

TAXA E DURAÇÃO DE ACÚMULO DE MATÉRIA SECA E ÓLEO NOS GRÃOS EM DUAS CULTIVARES DE GIRASSOL¹

RATE AND DURATION OF DRY MATTER AND OIL ACCUMULATION IN SEEDS OF TWO SUNFLOWER CULTIVARS

Milton Luiz de Almeida² Paulo Régis Ferreira da Silva³

RESUMO

O objetivo deste experimento foi determinar a taxa e a duração do período de enchimento de grãos e acúmulo de óleo de duas cultivares de girassol (Contisol 711 e DK 180), sob duas densidades de plantas (50 e 70 mil pl/ha). Este trabalho foi realizado na Estação Experimental Agronômica/Universidade Federal do Rio Grande do Sul em Eldorado do Sul, RS, no ano agrícola de 1989/90. Para a realização das determinações foram coletadas, a partir da antese, oito plantas por subparcela, a cada sete dias. A densidade de plantas afetou o rendimento de grãos, de maneira variável conforme a cultivar, mas não influenciou a taxa e a duração de acúmulo de matéria seca nos grãos. A cultivar Contisol 711 apresentou período de enchimento de grãos 7 dias mais curto que a DK 180. De outra parte, a DK 180 apresentou maior taxa de enchimento de grãos. No presente trabalho não foi possível detectar se a taxa ou a duração do enchimen-

to de grãos esteve mais associada com o rendimento de grãos e o teor de óleo nos grãos.

Palavras-chave: *Helianthus annuus* L., densidade de plantas, matéria seca e óleo nos grãos, enchimento de grãos, rendimento de grãos.

SUMMARY

The present experiment was carried out at the Estação Experimental Agronômica / UFRGS (Eldorado do Sul, RS), during the 1989/90 growing season. The objective was to determine the rate of dry matter and oil accumulation in the seeds of two sunflower cultivars (Contisol 711 and DK 180) affected by two plant populations (50.000 and 70.000 plants/ha). Samples were composed by eight plants harvested from each sub-plot every seven days

¹Trabalho financiado pelo CNPq (Processo nº 415663/89-0/AG/Fr/PG).

²Engenheiro Agrônomo, Mestre, Professor da Faculdade de Agronomia, UDESC, Caixa Postal 2281, 88520-000 Lages, SC, endereço para correspondência.

³Engenheiro Agrônomo, PhD., Professor Adjunto do Departamento de Plantas de Lavoura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 776, 90001-970 Porto Alegre, RS. Bolsista do CNPq.

beginning at the anthesis stage. Plant population did not affect the rate and the duration of dry matter accumulation. However, grain yield was affected by plant population and sunflower cultivars. The cultivar Contisol 711 had their grains completely filled seven days earlier than the DK 180 cultivar. On the other hand, the cultivar DK 180 showed higher seed filling rate. It was not possible to identify an association of the rate and the duration of dry matter accumulation either with grain yield or oil content.

Key words: *Helianthus annuus* L., plant density, oil and dry matter in seeds, grain filling, grain yield.

INTRODUÇÃO

A acumulação de matéria seca para desenvolvimento dos grãos é uma importante etapa do processo de rendimento e requer a produção de assimilados pelas folhas, translocação, movimento dentro dos órgãos de reserva e síntese de compostos armazenados (lipídios, proteínas e amido) (EGLI et al., 1984). O enchimento de grãos inicia após a antese, quando a fertilização já tiver ocorrido. No entanto, não se pode considerar o rendimento de grãos apenas a partir da antese, já que muitas características são determinadas anteriormente. Entre elas, a mais importante é a iniciação floral, quando o número potencial de grãos é determinado, originando a capacidade da planta em armazenar assimilados.

Temperaturas elevadas após a antese aumentam a taxa de crescimento do grão, mas diminuem o seu período de enchimento. Inversamente, sob baixas temperaturas, a taxa de crescimento diminui mas o período de enchimento aumenta. Em muitos casos, o incremento da duração do enchimento de grão compensa o decréscimo da taxa de enchimento, isto é, pode se obter mais facilmente grãos com maior peso sob baixas temperaturas do que sob altas. Em variedades, de diferentes espécies, o rendimento e o peso de grãos mais elevados não são geralmente caracterizadas por um período vegetativo longo, mas por um longo período entre a antese e a maturação fisiológica. Em híbridos de milho, o rendimento é mais correlacionado com a efetiva duração do enchimento de grãos do que com a taxa de enchimento de grãos (COSTA et al., 1991).

As taxas de acúmulo de matéria seca e de óleo nos grãos e a duração do período de enchimento dos grãos são influenciadas pelo genótipo (EGLI et al.,

1984), fotoperíodo (BOOTE, 1981; CURE et al., 1983; RAPER & THOMAS, 1978; WILLIAMS et al., 1979), temperatura do ar (DUNPHY & HANWAY, 1976; EGLI & LEGGETT, 1973; RAPER & THOMAS, 1978) e disponibilidade hídrica do solo (CURE et al., 1983; MECKEL et al., 1984). Portanto, ao se alterar a densidade de plantas e ao se utilizar diferentes cultivares de girassol pode-se estar modificando alguns fatores que influenciam a taxa e a duração do período de enchimento de grãos.

Tendo em vista o pouco conhecimento existente sobre os efeitos das práticas de manejo na taxa e duração do período de enchimento de grãos de girassol, realizou-se este trabalho com o objetivo de determinar a taxa e a duração de acúmulo de matéria seca e óleo nos grãos de duas cultivares de girassol em duas densidades de planta.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida a campo na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizada no Município de Eldorado do Sul, a 30°05'32" S e 51°39'08" W, na região climática da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul. De acordo com BRASIL (1973), o solo da área experimental pertence à unidade de mapeamento São Jerônimo, classificado como Podzólico Vermelho Escuro, distrófico (Paleudult).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos completamente casualizados, dispostos em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelas cultivares (Contisol 711 e DK 180) e as subparcelas pela densidade de plantas (50 e 70 mil pl/ha).

A adubação de base constou da aplicação de 20, 80 e 80 kg/ha de N, P₂O₅, e K₂O, respectivamente, na forma de uréia, superfosfato e cloreto de potássio, com incorporação ao solo um dia antes da semeadura. A semeadura foi realizada no dia 28 de julho de 1989, utilizando-se implemento manual (saraquá). Em cada cova foram colocadas 5 a 6 sementes. O espaçamento entre linhas utilizado foi de 0,7m e entre plantas variou conforme a densidade desejada, sendo que a área útil da parcela foi de 7m². O desbaste foi realizado entre 15 e 20 dias após a emergência das plantas, deixando-se uma planta por cova. A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada quando 50% das plantas atingiram o estágio V₄ da escala de SCHNEITER & MILLER (1981), a 0,15m de cada linha da subparcela. A dose de N aplicada foi de 80kg/ha, na forma de uréia. Plantas daninhas e pragas, especialmente pás-

saros, foram mantidos em níveis que não interferiram no rendimento de grãos. Sempre que o potencial da água no solo fosse inferior a $-0,05\text{MPa}$, irrigou-se o experimento através do método de aspersão.

A colheita dos capítulos foi manual, pelo seu seccionamento no ponto de inserção do caule. Separam-se os grãos do receptáculo em trilhadeira estacionária. As colheitas foram efetuadas a intervalos regulares de sete dias a partir da antese até a maturação fisiológica. Em cada colheita foram determinados, nos grãos, a umidade, a matéria seca, o teor de óleo e o rendimento final.

A umidade foi determinada por diferença entre o peso dos grãos na colheita e o peso da matéria seca dos grãos (Wg), obtidos após secagem em estufa a 60°C até peso constante. Os valores de umidade e de matéria seca dos grãos foram submetidos à análise de regressão em função do tempo (dias após a antese), com emprego de polinômios ortogonais, escolhendo-se a equação que melhor se ajustasse aos dados primários. A taxa de acúmulo de matéria seca nos grãos (Cg) foi calculada pela derivada da equação de Wg, em função do tempo (t) (dias após a antese), assim: $Cg = dWg/dt$.

O teor de óleo nos grãos foi determinado após extração realizada no aparelho de Twillsemann, utilizando éter sulfúrico como solvente.

O rendimento de grãos foi obtido por meio de extrapolação da produção lograda na área útil das subparcelas para um hectare, considerando a umidade padrão de 10%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das determinações realizadas no presente experimento, somente o rendimento de grãos foi afetado pela densidade de plantas. Portanto, para as demais determinações os resultados são apresentados na média das duas densidades de plantas utilizadas.

Durante todo o período de enchimento de grãos a cultivar DK 180 acumulou matéria seca nos grãos mais intensamente que a cultivar Contisol 711 (Figura 1). O máximo acúmulo de matéria seca nos grãos da cultivar DK 180 ocorreu aproximadamente 7 dias mais tarde do que na Contisol 711, ou seja, aos 42 e 35 dias respectivamente. Considerando que a maturação fisiológica se dá quando ocorrer o máximo acúmulo de matéria seca nos grãos, pode-se afirmar que a cultivar DK 180 apresentou maior período de enchimento de grãos. Mesmo havendo diferenças de ciclo entre as cultivares, a temperatura média do ar apresentou comportamento semelhante nos diferentes

sub-períodos de desenvolvimento das cultivares. No sub-período floração-maturação fisiológica, onde a temperatura do ar afeta diretamente o enchimento de grãos, observou-se temperatura média máxima de $28,1^\circ\text{C}$ e média mínima de $16,0^\circ\text{C}$.

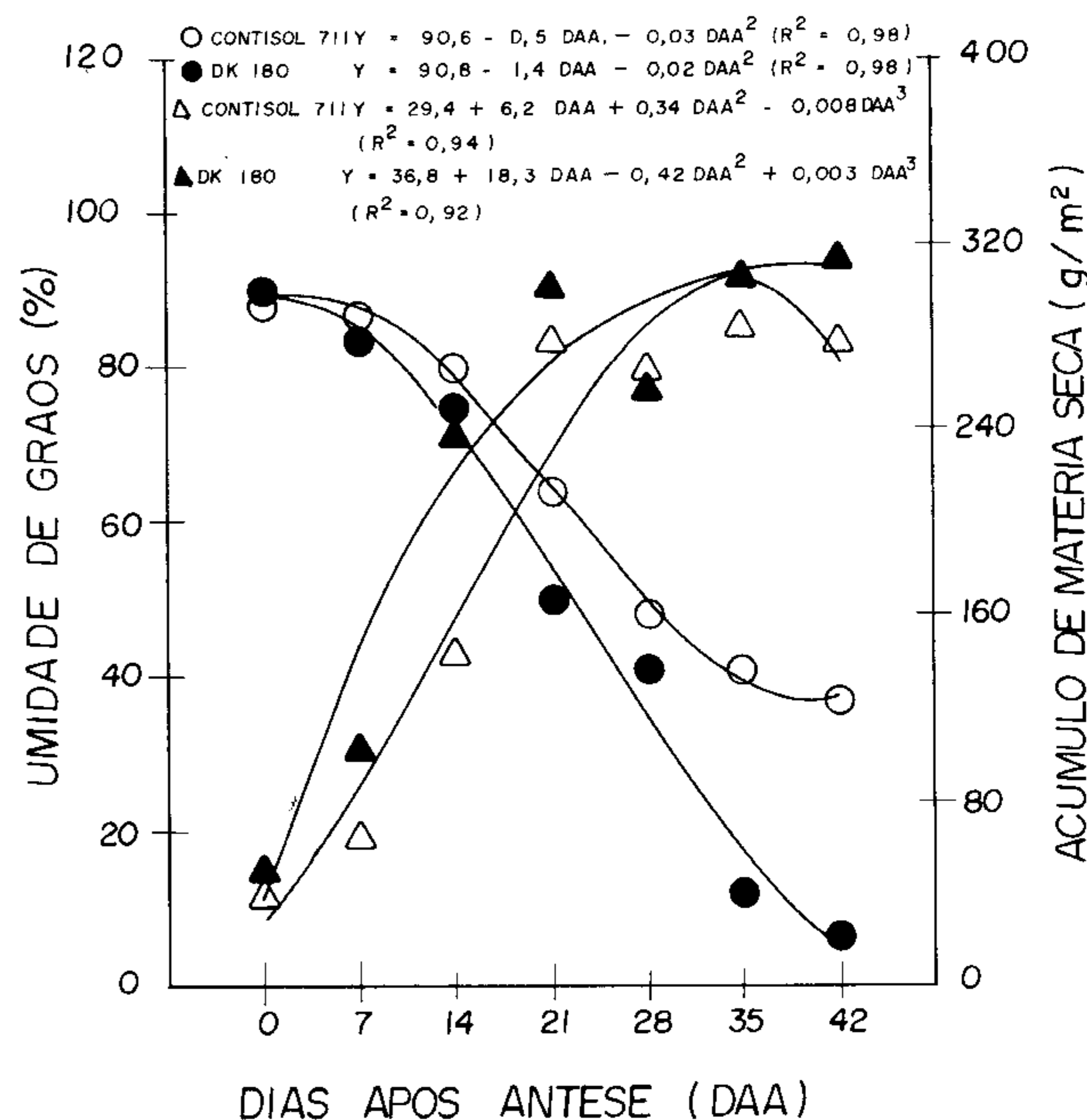


Figura 1. Umidade de grãos de Contisol 711 (○) e DK 180 (●) e acúmulo de matéria seca nos grãos de Contisol 711 (△) e DK 180 (▲) em função da época de amostragem, na média de densidade de plantas. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, RS, 1989/90.

A partir da segunda semana após a antese, a umidade de grãos na cultivar Contisol 711 foi sempre maior que na DK 180 (Figura 1). A menor umidade de grãos apresentada pela cultivar DK 180 ao longo do período de enchimento de grãos possivelmente seja em decorrência da maior taxa de acúmulo de matéria seca nos grãos (Figura 2), principalmente nas duas semanas iniciais deste período, nesta cultivar, em relação ao Contisol 711.

As cultivares apresentaram comportamento diferencial para a taxa de acúmulo de matéria seca nos grãos (Figura 2). A cultivar Contisol 711 apresentou taxa maior entre 7 e 21 dias após a antese, sendo que a partir de 35 dias esses valores foram negativos. Isto evidencia que a maturação fisiológica desta cultivar de fato ocorreu antes que a DK 180. Já para a cultivar DK 180, a taxa de acúmulo foi mais elevada

nos primeiros dias após a antese e após decresceu gradativamente até próximo a zero. As diferenças apresentadas pelas cultivares podem ser em decorrência das diferenças de ciclo. A cultivar Contisol 711 apresenta ciclo mais curto que a DK 180.

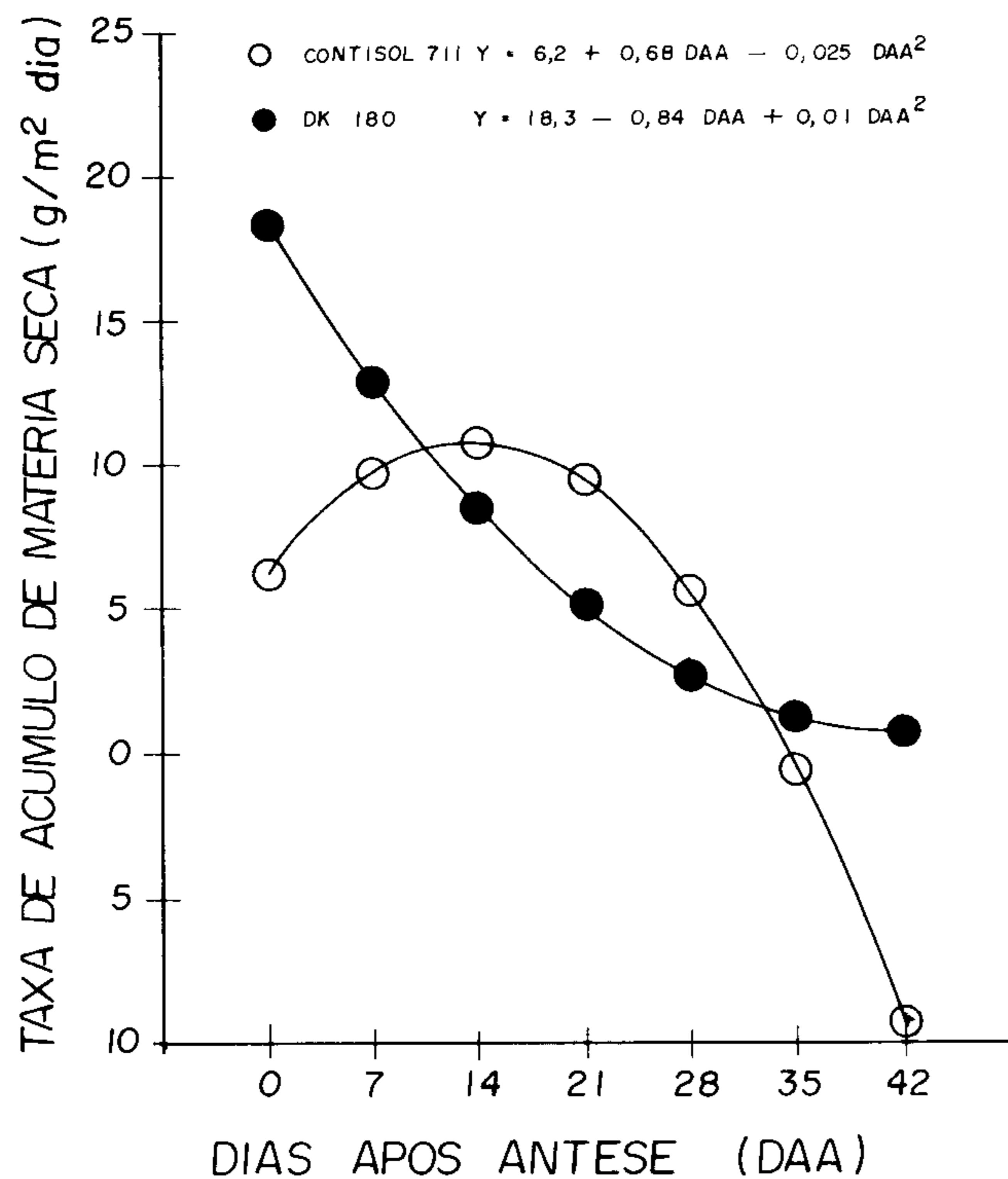


Figura 2. Taxa de acúmulo de matéria seca nos grãos de Contisol 711 (\circ) e DK 180 (\bullet) em função da época de amostragem, na média de densidade de plantas. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, RS, 1989/90.

O padrão de acúmulo de óleo nos grãos apresentou comportamento similar entre as duas cultivares até a quarta semana após a antese. A partir da quinta semana a cultivar Contisol 711 acumulou óleo nos grãos mais intensamente que na DK 180 (Figura 3). Sendo que no final do período de enchimento de grãos a cultivar Contisol 711 apresentava aproximadamente 31,5% mais óleo nos grãos que a DK 180, isto é, 50% e 38% respectivamente.

Para a cultivar Contisol 711 o rendimento de grãos não diferiu entre as duas densidades de plantas (Tabela 1). Já para a cultivar DK180, na densidade de 50.000 pl/ha o rendimento de grãos foi maior que na

densidade de 70.000 pl/ha. Na densidade de 50.000 pl/ha, a cultivar DK 180 apresentou maior rendimento de grãos que a Contisol 711, enquanto na densidade de 70.000 pl/ha não houve diferença entre elas. O rendimento de grãos obtido confirmou resultados encontrados por outros autores com as mesmas cultivares ou com cultivares de características semelhantes (SILVA et al., 1983; NEPOMUCENO, 1989; SCHMIDT, 1985; RIZZARDI, 1991; ALMEIDA, 1990). Esta resposta diferencial das cultivares à densidade de plantas foi atribuída a diferenças de ciclo e de desenvolvimento vegetativo existente entre as mesmas.

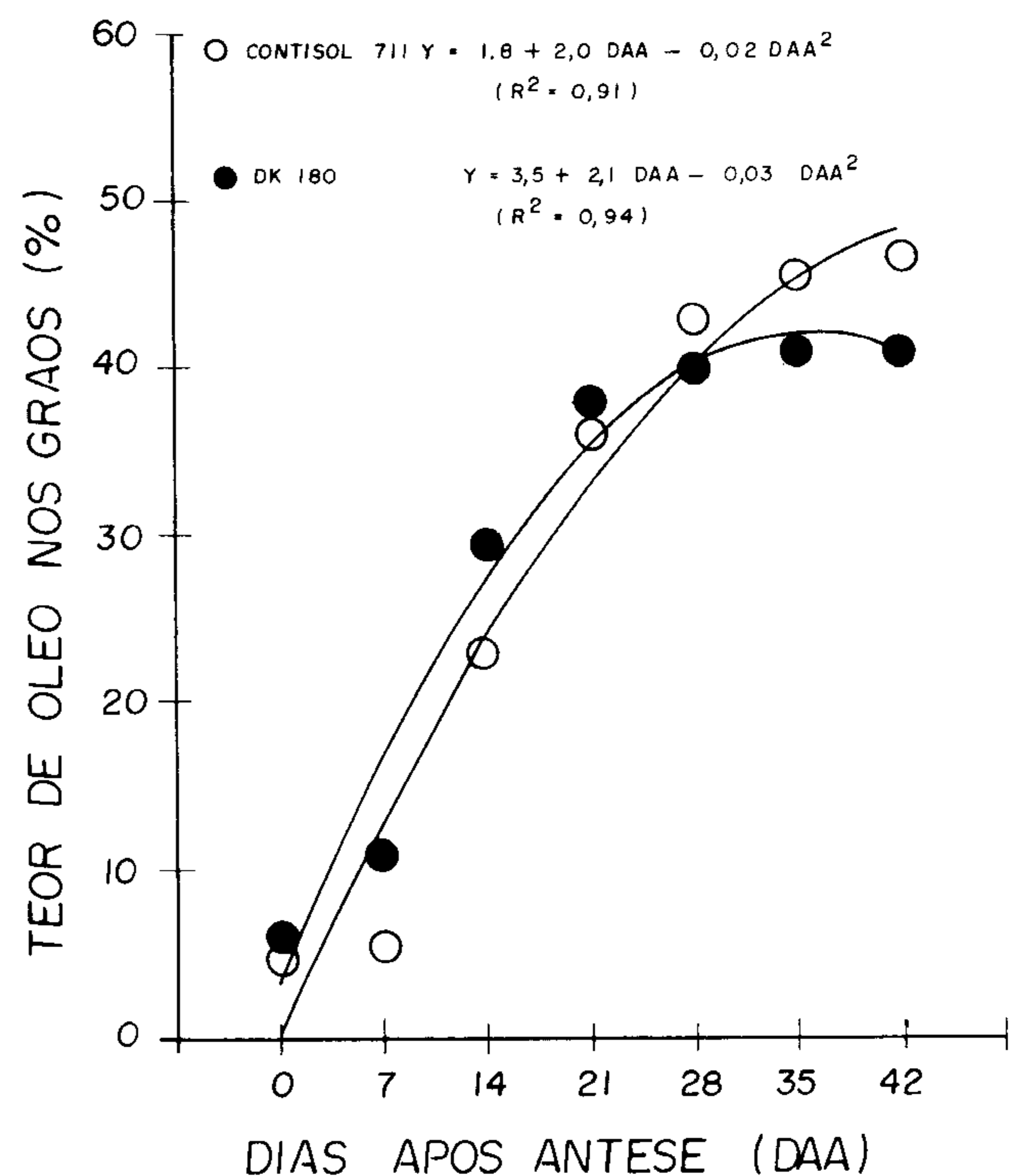


Figura 3. Teor de óleo nos grãos de Contisol 711 (\circ) e DK 180 (\bullet) em função da época de amostragem, na média de densidade de plantas. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, RS, 1989/90.

Em cultivares de soja, a duração do período de enchimento de grãos está mais associada com diferenças de rendimento de grãos do que a taxa (HANWAY & WEBER, 1971; EGLI & LEGGETT, 1973; KAPLAN & KOLLER, 1974; EGLI, 1975; GBIKPI & COOKSTON, 1981; COSTA et al., 1991).

Tabela 1. Rendimento de grãos (kg/ha) de duas cultivares de girassol em duas densidades de plantas. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul, RS, 1989/90.

Densidade (pl/ha)	Cultivars	
	Contisol 711	DK 180
50.000	a2.309 B*	a2.866A
70.000	a2.586A	b 2.476A
Média	2.447	2.671

* Médias antecedidas da mesma letra minúscula na coluna e seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P = 5%).

Na presente pesquisa verificou-se que a cultivar DK 180 apresentou maior período de enchimento de grãos, aproximadamente 7 dias e também maior taxa de acúmulo de matéria seca que a Contisol 711. Visto que a DK 180 produziu apenas 223kg/ha a mais que a Contisol 711, na média das duas densidades, não é possível afirmar que a duração ou a taxa de enchimento de grãos estaria associada com o rendimento de grãos. Também para o teor de óleo não é possível fazer esta afirmação.

CONCLUSÕES

A densidade de plantas afeta o rendimento de grãos de girassol, de maneira variável conforme a cultivar, mas não influenciam a taxa e duração do acúmulo de matéria seca nos grãos.

No presente trabalho não foi possível detectar se a taxa ou a duração do enchimento de grãos esteve mais associado com o rendimento de grãos e com o teor de óleo nos grãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.L. de. **Resposta de girassol à densidade em duas épocas de semeadura e dois níveis de adubação**. Porto Alegre, RS, 1990. 112 p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1990.
- BOOTE, K.J. Response of soybeans in different maturity groups to march planting in Southern USA. **Agronomy Journal**, Madison, v. 73, p. 584-589, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento de reconhecimento de solo do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1993. 165 p. (Boletim Técnico, 30).
- COSTA, J.A., TEIXEIRA, M.C.C., MARCHEZAN, E. Taxa e duração do acúmulo de matéria seca nos grãos de soja e sua relação com o rendimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 1577-1582, 1991.
- CURE, J.D., RAPER JUNIOR, C.D., PATTERSON, R.D. et al. Water stress recovery in soybeans as affected by photoperiod during seed development. **Crop Science**, Madison, v. 23, p. 110-115, 1983.
- DUNPHY, E.J., HANWAY, J.J. Water-soluble carbohydrate accumulation in soybean plants. **Agronomy Journal**, Madison, v. 68, p. 697-700, 1976.
- EGLI, D.B. Rate of accumulation of dry weight in seed of soybeans and its relationship to yield. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v. 55, p. 215-219, 1975.
- EGLI, D.B., LEGGETT, J.E. Dry matter accumulation patterns in determinate and indeterminate soybeans. **Crop Science**, Madison, v. 13, p. 220-223, 1973.
- EGLI, D.B., ORF, J.H., PFEIFFER, T.W. Genotypic variability for duration of seedfill in soybean. **Crop Science**, Madison, v. 24, p. 587-592, 1984.
- GBIKPI, P.J., COOKSTON, R.K. Effect of flowering date on accumulation of dry matter and protein in soybean seeds. **Crop Science**, Madison, v. 21, p. 227-230, 1981.
- HANWAY, J.J., WEBER, C.R. Dry matter accumulation in eight soybean (*Glycine max* (L) Merrill) varieties. **Agronomy Journal**, Madison, v. 63, p. 227-230, 1971.
- KAPLAN, S.L., KOLLER, H.P. Variation among soybean cultivars in seed growth rate during the linear phase of seed growth. **Crop Science**, Madison, v. 14, p. 613-614, 1974.
- MECKEL, L., EGLI, D.B., PHILLIPS, R.E., et al. Effect of moisture stress on seed growth in soybeans. **Agronomy Journal**, Madison, v. 76, p. 647-650, 1984.
- NEPOMUCENO, A.L. **Efeito do arranjo de plantas de girassol no controle de ervas daninhas e nas características de plantas associadas a colheita**. Porto Alegre, RS, 79 p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989.
- RAPER JUNIOR, C.D., THOMAS, J.F. Photoperiodic alteration of dry matter partitioning and seed yield in soybeans. **Crop Science**, Madison, v. 18, p. 654-656, 1978.
- RIZZARDI, M.A., **Resposta de cultivares de girassol à densidade de plantas em duas épocas de semeadura**. Porto Alegre, RS, 125 p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio grande do Sul, 1991.
- SCHMIDT, E. **Efeito da densidade e do arranjo de plantas no rendimento de aquênios e óleo, e em outras características agrônomicas do girassol**. Porto Alegre, RS, 97 p. Tese (Mestrado em Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Rio grande do Sul, 1985.;

SCHNEITER, A.A., MILLER, J.F. Description of sunflower growth stages. **Crop Science**, Madison, v. 21, p. 901-903, 1981.

SILVA, P.R.F. da, COSTA, J.A., MUNDSTOCK, C.M. Densidade de semeadura em girassol (*Helianthus annuus*, L.) **Agronomia**

Sulriogradense, Porto Alegre, v. 19, p. 97-102, 1983.

WILLIAMS, W.A., QUALSET, C.O., GENG, S. Ridge regression for extracting soybeans yield factors. **Crop Science**, Madison, v. 19, p. 868-873, 1979.